



Esami di maturità professionale
Profilo natura, paesaggio ed
alimentazione

Sessione 2019- MP2

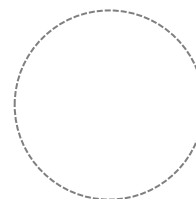
Scienze naturali 2

Istituto scolastico:

Nome e cognome:

Professione:

Classe:



Durata dell'esame: 120 minuti.

Punteggi e nota:

| Esame Fisica | Punti | Nota |
|--------------|-------|------|
|--------------|-------|------|

Disposizioni generali:

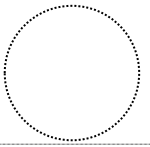
- a) L'esame deve essere compilato a penna.
- b) Puoi utilizzare il seguente materiale di supporto: un formulario tecnico a scelta, 10 pagine manoscritte di "appunti" e di formule, una calcolatrice tascabile. Non sono ammessi esempi già risolti, esercizi o esami precedenti.
- c) La soluzione di ogni problema deve essere redatta su un foglio separato. I risultati finali devono essere evidenziati (sottolineati).
- d) Non è permesso uscire dall'aula durante l'esame.
- e) Alla fine dell'esame devi riconsegnare tutto il materiale distribuito.

Disposizioni particolari:

- a) Utilizza per la risoluzione dei problemi, dove necessario, il valore di 9.81 m/s^2 quale valore per l'accelerazione gravitazionale terrestre.

Il docente responsabile:

Luogo e data dell'esame:



Nome e cognome:

Problema 1 - Affrontare una curva

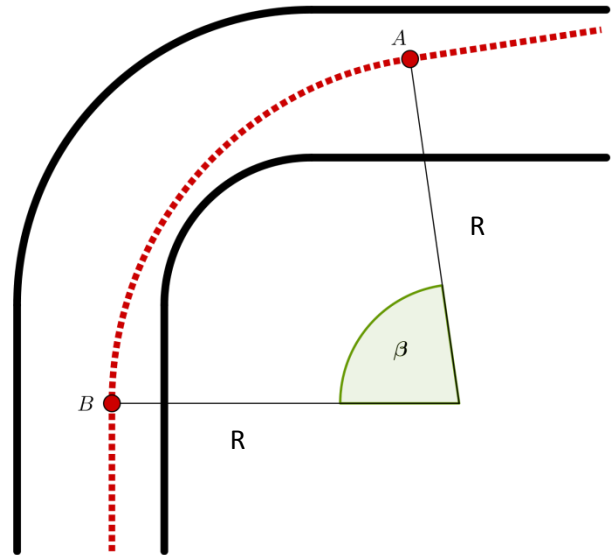
[15 pt]

Un pilota sta viaggiando su una pista con una moto da corsa. Ad un certo punto compie una curva con velocità costante (vedi immagine a lato).

Nel tratto dal punto A verso il punto B la traiettoria è circolare con raggio $R = 27.0$ m. La motocicletta monta delle ruote da 57.0 cm di diametro.

Dati:

- $m_{pilota} = 59.2$ kg
- $m_{moto} = 145$ kg
- $R_{curva} = 27.0$ m
- $\beta = 81.2^\circ$
- $\Delta t_{AB} = 1.63$ s
- $\phi_{ruote} = 57.0$ cm

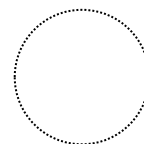


- A) Calcola la velocità tangenziale della motocicletta in (km/h). [4 pt]
- B) Calcolare la velocità angolare e la frequenza di rotazione delle ruote. [3 pt]
- C) Calcola la forza risultante sul sistema moto-pilota necessaria per compiere la curva alla velocità trovata al punto A). [4 pt]
Aiuto: se non hai trovato la velocità al punto A) utilizza il valore $v = 87.6$ km/h.

Finita la curva la motocicletta accelera in rettilineo dalla velocità iniziale A) fino a 138 km/h in una distanza di 65.0 m.

- D) Calcola l'accelerazione e il tempo impiegato a percorrere i 65.0 m. [4 pt]
Aiuto: se non hai trovato la velocità al punto A) utilizza il valore $v = 87.6$ km/h.

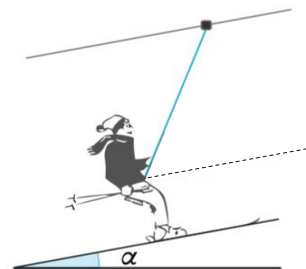
Nome e cognome:



Problema 2 - Lo sciatore

[15 pt]

Uno sciatore di massa $m = 72.0$ kg viene trascinato da uno ski-lift lungo un pendio inclinato.



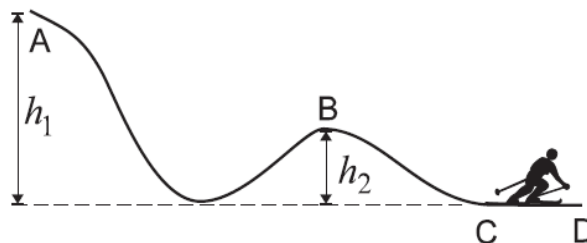
Nota: trascura tutti gli attriti!

- A) Il tratto di pendio percorso ha una lunghezza di 360 m ed è inclinato di $\alpha = 18.0^\circ$ rispetto all'orizzontale (vedi figura). Trova la variazione di energia potenziale gravitazionale tra il punto di partenza e quello di arrivo. [3 pt]
- B) Lo sciatore si muove in salita a velocità costante. Determina la variazione di energia cinetica lungo il pendio. [1 pt]
- C) La velocità dello sciatore è di 5.00 km/h. Determina la potenza meccanica sviluppata dal cavo durante la risalita. [3 pt]

La figura sottostante schematizza l'ultima parte del percorso in discesa. Lo sciatore passa nel punto A alla velocità di 10.0 km/h, supera una collinetta nel punto B e arriva alla stazione di partenza. Il tratto CD, orizzontale, è lo spazio di arresto.

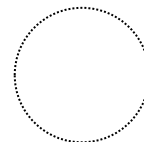
Considera i seguenti dati:

- $h_1 = 25.0$ m
- $h_2 = 12.0$ m



- D) Trascura tutti gli attriti. Calcola la velocità dello sciatore, espressa in km/h, quando passa per il punto B. [4 pt]
- E) Lo sciatore arriva in basso al punto C con una velocità di 60.0 km/h e mettendosi di lato inizia a frenare. Considera una forza frenante costante di 750 N. Determina lo spazio di arresto CD, espresso in m. [4 pt]

Nome e cognome:



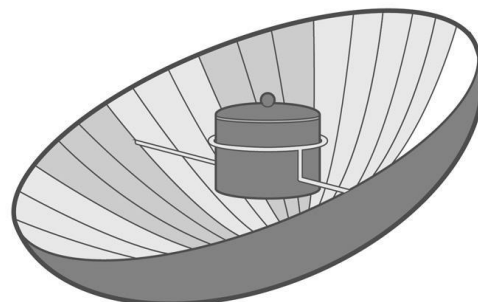
Problema 3 - Forno solare

[15 pt]

Un forno solare permette di cucinare del cibo concentrando i raggi solari, per esempio mediante una parabola riflettente.

Una pentola di alluminio con dell'acqua è posta nel fuoco della parabola, là dove si concentrerà la radiazione solare.

In seguito la parabola è diretta verso il sole che inizia a riscaldare la pentola e il suo contenuto.



Alcuni dati:

- Massa della pentola vuota: $m_p = 2.00 \text{ kg}$
- Densità dell'acqua: $\rho_{\text{acqua}} = 1.00 \text{ kg/dm}^3$
- Calore specifico dell'alluminio: $c_{\text{Al}} = 0.897 \text{ kJ/(kg K)}$
- Calore specifico dell'acqua: $c_{\text{acqua}} = 4.18 \text{ kJ/(kg K)}$
- Calore latente di vaporizzazione dell'acqua: $L_{\text{vap}} = 2'257 \text{ kJ/kg}$

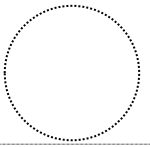
Domande:

- A) La pentola con 8.00 litri di acqua si trova inizialmente ad una temperatura di 20.0 °C. Quanta energia occorre per portare la temperatura della pentola d'alluminio e dell'acqua da 20.0 °C a 100 °C (senza evaporazione)? [4 pt]
- B) Se la potenza utile del forno fosse di 3'000 W, quanti minuti occorrerebbero per portare la temperatura della pentola con 8.00 litri di acqua da 20.0 °C a 100 °C (senza evaporazione)? [3 pt]
- C) Dopo aver raggiunto i 100 °C e prima di buttare gli spaghetti passano 5.00 minuti. Quanti grammi di acqua evaporano durante questi 5.00 minuti (potenza utile 3'000 W)? [3 pt]

In una giornata limpida contiamo su una potenza della radiazione solare pari a 1'000 watt al metro quadrato (1'000 W/m²). Il rendimento del forno è del 60 % (il 40 % dell'energia della radiazione sarà dispersa nell'ambiente e solo il 60% servirà a riscaldare la pentola e il suo contenuto).

- D) Che potenza utile avrà il forno se il diametro della parabola è di 1.80 m e la giornata è limpida? [3 pt]
- E) Che diametro dovrebbe avere la parabola se volessimo una potenza utile di 3'000 W? [2 pt]

Nome e cognome:



Problema 4 - Immersione al mare

[15 pt]

Un gruppo di amici sta facendo delle immersioni al mare per ottenere il brevetto di subacqueo.

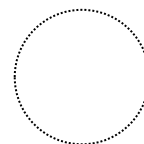
Dati:

- Volume esterno di una bombola: 11.8 dm^3
- Volume interno di una bombola 10.0 dm^3
- Massa di una bombola (piena): 13.9 kg
- Pressione interna alla bombola (piena): 232 bar
- Pressione atmosferica: $1'012 \text{ hPa}$
- Densità dell'aria a pressione atmosferica 1.22 kg/m^3
- Densità dell'acqua di mare: $1'030 \text{ kg/m}^3$



- A) Senza bombola, una persona riesce a galleggiare con il corpo quasi completamente immerso (volume emerso trascurabile). Considera una persona di corporatura media (70.0 kg).
- I. Quanto vale la spinta di Archimede sulla persona quando galleggia in mare? [1 pt]
- II. Quanto vale, con buona approssimazione, il volume della persona in litri? [2 pt]
- B) Considera la bombola piena e completamente immersa nel mare.
- I. Rappresenta e calcola le forze esercitate sulla bombola quando viene staccata dalla persona e lasciata libera. [2 pt]
- II. Galleggerà o affonderà? Motiva la risposta. [1 pt]
- C) Calcola il volume (espresso in m^3) di aria a pressione atmosferica che deve essere compressa nella bombola (inizialmente vuota) fino a raggiungere la pressione interna di 232 bar . La temperatura dell'aria durante il riempimento si mantiene costante. [3 pt]
- D) Determina la densità dell'aria interna alla bombola alla pressione di 232 bar . [3 pt]
Aiuto: se non hai calcolato il volume di aria dell'esercizio C), assumi il valore $V_{\text{aria}} = 2.50 \text{ m}^3$.
- E) Il sub sta esplorando il fondale marino. A quanti metri di profondità si trova quando il suo manometro indica una pressione assoluta di 4.35 bar ? [3 pt]

Nome e cognome:



Domanda 1

[2pt]

Quale dei gas sotto elencati NON è responsabile dell'effetto serra?

- ☐ A) Diossido di carbonio (CO_2)
- ☐ B) Azoto (N_2)
- ☐ C) Vapore acqueo (H_2O)
- ☐ D) Metano (CH_4)

Domanda 2

[2pt]

Quali delle seguenti affermazioni caratterizza un'area detta "ciclonica"?

- ☐ A) Una pressione atmosferica maggiore di quella delle regioni circostanti alla stessa altitudine.
- ☐ B) Una circolazione atmosferica verso la periferia dell'area ciclonica e in senso orario nel nostro emisfero.
- ☐ C) Moti verticali di aria atmosferica di tipo ascendente associati a tempo instabile.
- ☐ D) Nessuna delle affermazioni precedenti.

Domanda 3

[1pt]

Secondo il rapporto dell'IPCC, le emissioni di gas serra originate dall'attività umana continueranno a modificare il clima. Fra i fenomeni sotto elencati, quale NON è riconducibile ai mutamenti climatici?

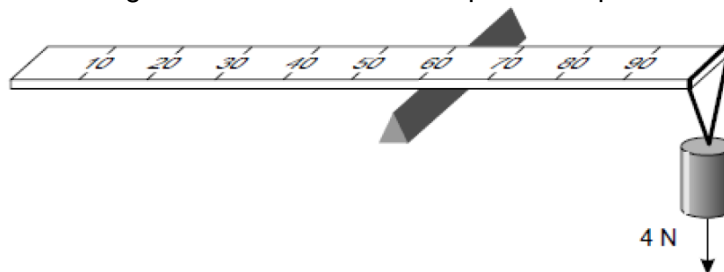
- ☐ A) Aumento della frequenza e dell'intensità di eventi estremi come ondate di caldo, siccità ed inondazioni.
- ☐ B) Scioglimento dei ghiacciai e delle calotte polari.
- ☐ C) Innalzamento del livello del mare.
- ☐ D) Aumento della frequenza e dell'intensità delle eruzioni vulcaniche e dei terremoti.

Domanda 4

[2pt]

Un oggetto dal peso di 4 N è appeso all'estremità di una riga graduata di lunghezza pari a 100 cm. Quale deve essere il peso della riga affinché essa resti in equilibrio in posizione orizzontale come in figura?

- ☐ A) 4 N
- ☐ B) 8 N
- ☐ C) 12 N
- ☐ D) 16 N
- ☐ E) 20 N

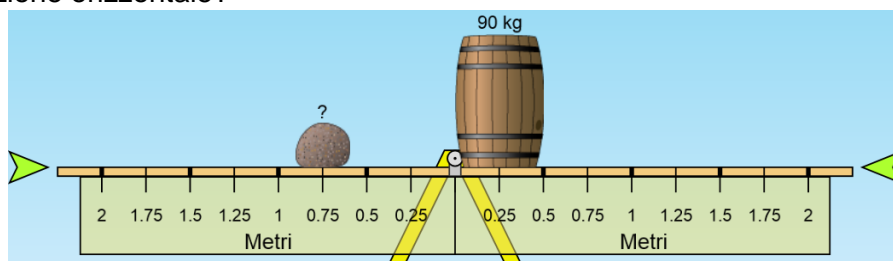


Domanda 5

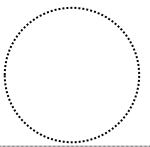
[2pt]

Quanto deve valere la massa del sasso affinché il "bilzo balzo" su cui è appoggiata la botte di 90 kg resti in equilibrio in posizione orizzontale?

- ☐ A) 90 kg
- ☐ B) 75 kg
- ☐ C) 60 kg
- ☐ D) 45 kg
- ☐ E) 30 kg



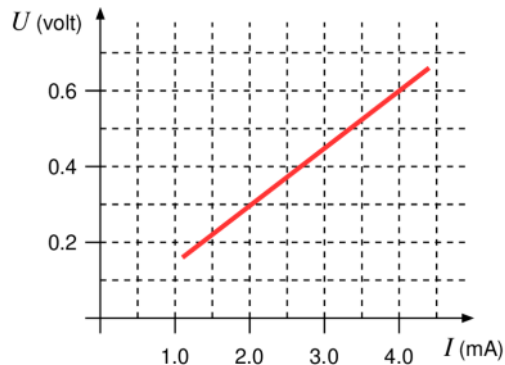
Nome e cognome:



Domanda 6

[2pt]

In un esperimento di laboratorio si fa variare la corrente elettrica I che attraversa un oggetto e si registra la tensione U (differenza di potenziale) ai suoi capi. Il seguente grafico mostra la tensione U registrata in funzione della corrente I .



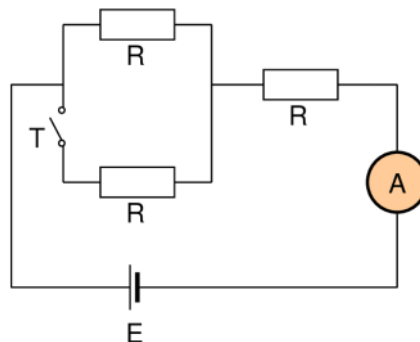
Per le correnti utilizzate possiamo dire che l'oggetto ha una resistenza di:

- ☐ A) $0.00060 \, \Omega$
- ☐ B) $0.15 \, \Omega$
- ☐ C) $0.60 \, \Omega$
- ☐ D) $150 \, \Omega$

Domanda 7a

[2pt]

Nel circuito in figura i tre resistori R sono identici e il generatore di tensione E è ideale (ai suoi capi c'è sempre la stessa tensione).



Se si chiude l'interruttore T la resistenza totale del circuito:

- ☐ A) Aumenta
- ☐ B) Diminuisce
- ☐ C) Resta uguale

Domanda 7b

[2pt]

Se si chiude l'interruttore T , del circuito della domanda 7a, l'amperometro A indicherà una corrente:

- ☐ A) Superiore
- ☐ B) Uguale
- ☐ C) Inferiore